

Helsinki 17.9.2003

REC'D 07 OCT 2003

WIPO PCT

ETUOIKEUSTODISTUS  
PRIORITY DOCUMENTHakija  
ApplicantMariooff Corporation Oy  
VantaaPatentihakemus nro  
Patent application no

20021274

Tekemispäivä  
Filing date

28.06.2002

Kansainvälinen luokka  
International class

A62C

Keksinnön nimitys  
Title of invention

"Menetelmä ja laitteisto palon sammuttamiseksi"

PRIORITY  
DOCUMENTSUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.

Markketa Tehikoski  
ApulaistarkastajaMaksu 50 €  
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

## **MENETELMÄ JA LAITTEISTO PALON SAMMUTTAMISEKSI**

### **Keksinnön tausta**

- 5 Keksinnön kohteena on patenttivaatimuksen 1 johdanto-osan mukainen menetelmä palon sammuttamiseksi tilassa, erityisesti tunnelissa tai vastaavassa, jossa menetelmässä suihkutetaan sammatusvälainetta tilassa suihkutuspäillä.
- 10 Keksinnön kohteena on myös patenttivaatimuksen 11 johdanto-osan mukainen palonsammatuslaitteisto.

Viime aikoina on palonsammutusalalla noussut esiin tunneleiden, kuten maantie- ja rautatietunneleiden ja vastaavien rakenteiden palontorjunta. Tunneleissa on sattunut useita tuhoisia tulipaloja, koska niissä pääsääntöisesti ei ole kiinteitä sammatusjärjestelmiä. Perinteisesti kuviteltavissa olevat sammatusjärjestelmät ovat joko sprinklerijärjestelmiä tai aluelaukaistavia suihkutusjärjestelmiä. Sprinklerijärjestelmissä sprinklerit laukeavat yksittäin lämmön vaikutuksesta, ja niiden ongelmana tunnelisovellutuksessa on että niitä laukeaa erittäin suuri määrä kuumien kaasujen nopean levämisen myötä myös kaukana varsinaisesta palopaikasta. Tällöin pumppukapasiteetti ja vastaavasti putkikoot tulisi mitoitata niin suurelle alueelle että järejstelmä ei käytännössä ole enää toteutuskelpoinen. Aluelaukaistavassa järjestelmässä tunneli on jaettu alueisiin, jotka laukaistaan kokonaisuudessaan kun alueelta saadaan palonilmaisuun perustuva signaali. Näiden järjestelmien ongelmana on oikean alueen paikallistaminen. Nopean savun ja lämmön levämisen myötä signaaleja voi tulla lukuisilta vääriltä alueilta ja jälleen vastaan tulevat käytännön mitoitusongelmat. Oma tutkimusalueensa viime aikoina onkin ollut uusien, tarkkojen ilmaisujärjestelmien kehittämien.

Ongelmana kaikissa perinteisissä ratkaisuissa on automaattisten palonsammatuslaitteistojen sammustehon kohdistaminen juuri oikealle alueelle eli palokohteeseen. Tunneleissa on aina voimakas ilmavirtaus, joka luonnollisesta ilmanvaihdosta johtuva tai – yleisimmin – koneellisen ilmanvaihdon ansiosta. Kuumat palokaasut nousevat ylös ja kulkeutuvat nopeasti tunnelissa pois varsinaisesta palokohteesta. Tällöin tyypillisesti

tavanomaisten sprinklerijärjestelmien yksittäisiä lämpöaktivoituvia sprinklereitä laukeaa erittäin laajalla alueella. Sammutusjärjestelmän kapasiteetti ylittyy nopeasti ja paras sammutusteho voi kohdistua jopa aivan väärään alueeseen, jossa ei ole lainkaan palopesäkettä. Järjestelmän mitoittaminen liian laajalle alueelle johtaa käytännössä mahdottomiin vesimääriin ja putkikokoihin. Vaihtoehtoisesti voidaan järjestelmä laukaista kokonaisin aluein mutta oikean alueen valinta edellyttää kehittynytä ilmaisujärjestelmää sammutusjärjestelmän lisäksi. Näitä ongelmia on varsin hyvin pystytty välttämään WO 0126742 julkaisun (FI patentti 108216) mukaisessa laitteistossa. Tämän keksinnön tavoitteena on edelleen kehittää tunnetun ratkaisun mukaista menetelmää ja laitteistoa erityisesti tunneleiden palonsammukseen yhteydessä.

### **Keksinnön lyhyt selostus**

Tämän keksinnön tarkoituksesta on siten aikaansaada aivan uudenlainen ratkaisu, jonka avulla voidaan palonsammatusjärjestelmän sammutusteho keskittää varsinaiselle paloalueelle joko kokonaan ilman erillistä ilmaisujärjestelmää tai käyttämällä vähemmän herkkää eli samalla halvempaa ilmaisujärjestelmää. Tällöin järjestelmä voidaan mitoittaa siten, että se on myös käytännössä toteutuskelpoinen. Keksinnön tarkoituksesta on myös aikaansaada tehokas sammutusjärjestelmä sovellettavaksi tunnelissa tapahtuvien palojen sammukseen.

Keksintö perustuu ajatukseen, jossa sammutustapahtuman alussa muodostetaan sammutusväliaineverho tai -verhoja tunnelin poikki, ja saatetaan ainakin osa suihkutuspäistä, edullisesti sammutusväliaineverhon molemmin puolin, valmiusasentoon. Verho rajoittaa kuumien kaasujen virtausta tunnelissa ja jäähyttää niitä siinä määrin että mikäli "väärä" alue on valmiustilassa, edullisesti yksikään lämpöaktivoitava suihkutuspää ei laukea. Hyvin nopeasti "oikea" alue valikoituu ja palon aiheuttaman kuumuuden johdosta suihkutuspäitä alkaa laueta juuri paloalueella ja sen lähistöllä. Oikea alue valikoituu itsestään. Väärällä alueella olevia sammutusväliaineverhoja voi aluksi laueta useampiakin, mutta niiden tuottama vesimääriä on mitätön kokonaisen alueen vesimäärään verrattuna. Sammutusväliaineverho ja siihen liittyvä alue voi-

daan aktivoidaan joko lämpöaktivoituvalla laukaisuvälineellä, kuten am-  
pullilla, tai erilliseen ilmaisujärjestelmään perustuen.

Täsmällisemmin määriteltyynä keksinnön mukaiselle menetelmälle on  
5 pääasiassa tunnusomaista se, että menetelmässä ensimmäisessä vai-  
heessa vaikutetaan palosta johtuvien kuumien kaasujen virtaukseen ja  
lämpötilaan suihkuttamalla tilaan sammatusväliainetta, erityisesti ai-  
kaansaamalla tilaan ainakin yksi sammatusväliaineverho, ja esiaktivoi-  
daan tilassa ainakin osa suihkutuspäistä valmiustilaan ja toisessa vai-  
10 heessa aktivoidaan ainakin yksi suihkutuspää suihkuttamaan sammu-  
tusväliainetta.

Keksinnön mukaiselle menetelmälle on lisäksi tunnusomaista se, mitä  
on mainittu patenttivaatimuksissa 2 – 10.

15 Keksinnön mukaiselle laitteistolle on tunnusomaista se, että laitteisto  
käsittää ensimmäiset suuttimet, edullisimmin ensimmäisissä suihkutus-  
päissä, ainakin yhden sammatusväliaineverhon muodostamiseksi tilassa  
ja joukon suihkutuspäitä, joissa on suoja-  
20 kutsu, kuten suojakuppi, suih-  
kutuspään ainakin yhden suuttimen ja/tai lämpöaktivoituvan lau-  
kaisuvälineen suojaamiseksi, ja jota laitteistoa käytetään vaiheittain,  
jossa ensimmäisessä vaiheessa muodostetaan ainakin yksi sammatus-  
välaineverho, edullisesti ensimmäisten suihkutuspäiden, ensimmäisillä  
suuttimilla, ja esiaktivoidaan joukko toisia suihkutuspäitä vapauttamalla  
25 suojaelin suuttimen ja/tai lämpöaktivoituvan laukaisuelimen edestä, ja  
toisessa vaiheessa aktivoidaan yksi tai useampi toisista suihkutuspäistä  
suihkuttamaan sammatusväliainetta.

30 Keksinnön mukaiselle laitteistolle on lisäksi tunnusomaista se, mitä on  
mainittu patenttivaatimuksissa 12 – 18.

35 Keksinnön mukaisella ratkaisulla on lukuisia merkittäviä etuja. Käyttä-  
mällä keksinnön mukaista ratkaisua voidaan sammatusjärjestelmä mi-  
toittaa tarkemmin, koska suihkutuspäiden laukeamiset väärällä alueella  
on joko kokonaan estetty tai vähintäänkin minimoitu. Muodostamalla  
sammatusväliaineverho tilaan aikaansaadaan tehokas jäähdytys ja ra-  
joitetaan kuumien kaasujen levämistä. Lisäksi suihkutuspäiden esiakti-

voituessa ja suojavälineiden poistuessa toisten suihkutuspäiden lämpöaktivointuvien laukaisuvälineiden edestä virhelaukeamisen mahdollisuus on minimoitu. Sammutusväliaineverho vähentää edelleen seuraavien verhojen ja niihin liittyvien alueiden virhelaukeamisen mahdollisuutta.

5 Käytämällä toisissa suihkutuspäissä lämpöaktivointuvia laukaisuvälineitä saadaan keksinnön mukaisen sammutusjärjestelmän sammutusteho kohdistettua palokohteesseen.

### **Kuvien lyhyt selostus**

10 Seuraavassa keksintöä selostetaan yksityiskohtaisemmin esimerkin avulla viittaamalla oheiseen piirustukseen, jossa

15 kuvio 1 esittää osaa kuvion 2 mukaisesta laitteistosta kaavamaisesti ylhäältä,

kuvio 2 esittää keksinnön mukaista laitteistoa järjestetynä tunneliin.

### **Keksinnön yksityiskohtainen selostus**

20 Kuvioissa 1 ja 2 on esitetty eräs keksinnön mukainen ratkaisu erityisesti tunnelin 100 yhteydessä. Kuvioissa on esitetty osa tunnelin palonsammatusjärjestelmää yksinkertaistettuna ja kaavamaisesti. Järjestelmä käsittää tyypillisesti pumppuuyksikön 1 putkijohdon 3, jolla sammutusväliainetta siirretään pumpun pumppaamana tunnelin putkiverkkoon järjestelmän ollessa aktiivisena. Kuviossa putkisto käsittää kaksi pääjohtoa 8 sekä niiden välissä keskimmäisen pääjohdon 10. Kuviossa järjestelmä on esitetty kaavamaisesti ylhäältä. Pääjohtojen 8 välille on muodostettu ainakin yksi poikittainen putki 5, joka edullisesti yhdistää pääputket toisiinsa sekä myös valinnaisen keskimmäisen pääjohdon 10. Poikittaisputkeen 5 on järjestetty ensimmäisiä suihkutuspäitä 6, jotka on tarkoitettu pääasiassa järjestämään aktivoituessaan tunnelin poikittaisuunnassa sammutusväliaineverhon 7, tyypillisesti vesipitoisen sammutusväliaineesumuverhon. Ensimmäiset suihkutuspäät voivat olla esimerkiksi julkaisussa WO 0126742 kuviossa 5 esitettyjä suihkutuspäitä, jotka on ei-aktivoituna varustettu suihkutuspään ainakin yhden

suuttimen peittävällä suojavälineellä. Suojaväline, kuten suojakuppi vapautuu suihkutuspään 6 aktivoituessa.

Putkijohdot 3 ja 8 ovat tyypillisesti märkäputkia, eli niissä on koko ajan 5 sammutusväliainetta, kuten vettä. Poikittaisjohdossa 5 sammutusväliaineverhon muodostavat suuttimet 6 ovat tyypillisesti avosuuttimia. Tällöin poikittaisjohto 5, 5' on ei-aktiivisessa tilassa venttiilielimin 16, 16', esimerkiksi solenoidiventtiilein, linjoista 8 erotettu. Ventiilit 16, 16' 10 avataan joko ilmaisuun, esimerkiksi tunnistinelimen 17 ilmaisuun, perustuen tai käyttämällä venttiilielimenä 16, 16' erityistä lämpöaktivoituvaa pilottiventtiiliä.

Kuviossa 1 voidaan olettaa, että palovyöhykkeen 4 ilmaisimelta 17 on tullut signaali. Tällöin venttiilielimet 16 avautuvat, jolloin sammutusväliaine 15 pääsee poikittaisjohtoon 5. Kun pumppuuyksikön 1 pumppu pumpaa sammutusväliainetta putkijohtoon 3 kulkeutuu sammutusväliaine poikittaisjohtoon 5, jonka suihkutuspäiden 6 suojakupit vapautuvat ja suihkutuspäät 6 suihkutavat sammutusväliainetta muodostaen poikittaisuuntaisen sammutusväliaineverhon 7, erityisesti sammutusväliainesumuverhon. Sammutusväliaineverhon muodostavien suihkutuspäiden asemesta tai niiden lisäksi ensimmäisessä vaiheessa voidaan aktivoida sovellutuskohteesta riippuen myös muita suihkutuspäitä 13. Kuviossa 1 suihkutuspäitä 13 on järjestetty keskimmäiseen putkijohtoon 10. Samalla järjestelmä esiaktivoi ja ainakin osa toisten suihkutuspäiden 11, 12 suojaelimestä, kuten suojaupeista vapautuu. Suojaelin peittää ainakin suihkutuspään yhtä suutinta ja/tai lämpöaktivoituvaa laukaisuvälinettä. Toiset suihkutuspäät 11, 12 käsittävät tyypillisesti lämpöaktivoituvan laukaisuelimen, joka vapauttaa suihkutuspään suihkuttamaan sammutusväliainetta. Suojavälineellä varustettu toinen suihkutuspää 11, 12 voi olla esimerkiksi julkaisussa WO 0126742 kuviossa 1-4, esitetty lämpöaktivoituvalla laukaisuvälineellä varustettu suihkutuspää eli sprinkleripää. Kuvion mukaisessa ratkaisussa tilan reuna-alueilla sijaitseviin putkijohtoihin 8 on järjestetty toiset suihkutuspäät 11, joiden suojaväline vapautetaan ohjauslinjan 9 signaalin avulla. Signaali voi olla esimerkiksi hydraulinen tai pneumaattinen painesignaali. Suihkutuspää, jossa käytetään hydraulista tai pneumaattista painesignaalia suojavälineen vapauttamiseen on myös esitetty esimerkiksi jul-

kaisussa WO 0126742. Kuvion 1 mukaisessa ratkaisussa venttiilileinten 16 avautuessa pääsee nestettä myös ohjauslinjaan 9, jolloin toiset suihkutuspäät 11 palovyöhykkeellä 4 esiaktivoituvat. Kun toiset suihkutuspäät 11, 12 on esiaktivoitu poistamalla niiden suojavälineet lämpöaktivoituvan laukaisuvälineen edestä on palovyöhykkeen 4 palonsammatusvalmius aktivoituneena. Tällöin palovyöhykkeen poikittais-suuntaan järjestetyt suihkutuspäät 6 suihkuttavat poikittaissuunnassa sammatusväliaineverhon 7 ja esiaktivoidut, valmiustilassa olevat toiset suihkutuspäät 11, 12 ovat valmiina suihkuttamaan sammatusväliainetta 10 kun lämpötila niiden läheisyydessä kohoaa riittävän korkeaksi. Lämpö-aktivoitua laukaisuväline voi olla tyypillisesti esimerkiksi ampulli, joka on säädetty rikkoutumaan kun lämpötila ylittää säädetyn arvon. Tun-20 netaan myös muita laukaisuvälineitä, joita voidaan sovellutusmuodosta riippuen soveltaa keksinnön mukaisessa ratkaisussa. Keksinnön mukai-15 sessa ratkaisussa voidaan hyödyntää myös muita suojavälineellä va-rustettuja suihkutuspäitä, kun julkaisussa WO 0126742 esitettyjä suihkutuspäitä. Ensimmäiset suihkutuspäät voisivat olla jopa ilman suoja-elimää, mutta helposti likaantuvissa olosuhteissa, kuten maantie- tai rautatietunneleissa ilman suojaelintä olevien suihkutuspäiden käyttämi-20 nen on epätoivottavaa.

Keksinnön mukainen ratkaisu kohdistuu siis myös menetelmään palon sammuttamiseksi tilassa, erityisesti tunnelissa tai vastaavassa, jossa menetelmässä suihkutetaan sammatusväliainetta tilassa suihkutuspäili-25 lä. Menetelmässä ensimmäisessä vaiheessa vaikutetaan palosta johtuvien kuumien kaasujen virtaukseen ja lämpötilaan suihkuttamalla tilaan sammatusväliainetta, erityisesti aikaansaamalla tilaan ainakin yksi sammatusväliaineverho 7 ja esiaktivoidaan tilassa ainakin osa suihku-30 tuspäistä 11, 12 valmiustilaan ja toisessa vaiheessa aktivoidaan ainakin yksi suihkutuspää suihkuttamaan sammatusväliainetta. Ensimmäisessä vaiheessa sammatusväliaineverho 7 muodostetaan ollenaisesti tilan poikittaissuunnassa. Sammutusväliaineverho 7 muodostetaan suihku-35 tuspäällä 6, joita on järjestetty tilan poikittaissuuntaan. Suihkutuspäitä 11, 12 valmiustilaan esiaktivoitaessa vapautetaan suihkutuspään ainakin yhden suuttimen ja/tai lämpöaktivoituvan laukaisuvälineen suoja-oleva suojaväline. Suojaväline toisaalta suojaa suuttimia ja/tai lämpö-aktivoituvaa laukaisuelintä lialta ja/tai mekaaniselta rikkoutumiselta ja

toisaalta lämmöltä estäen ei-aktivoitua suihkutuspäätä laukeamasta. Menetelmässä tila on jaettu palovyöhykkeisiin 4. Palovyöhykkeillä 4 muodostetaan tarvittaessa ainakin yksi sammatusväliaineverho 7 ja ainakin osa kyseisen palovyöhykkeen suihkutuspäistä 11, 12 esiaktivoidaan valmiustilaan manuaalisesti tai paloilmaisimen antaman signaalin perusteella. Vierekkäiset palovyöhykkeet on muodostettu ainakin reuna-alueiltaan osittain päällekkäin.

5 Sammutusväliaineena käytetään tyypillisesti vesipitoista nestettä ja/tai 10 vesipitoisen nesteen ja kaasun seosta. Suihkutuspäillä suihkutetaan sammatusväliainesumua, erityisesti vesisumua. Tyypillisesti sammatusväliainesumun pisarakoko ( $D_{v90}$ ) on alle 400 mikrometriä, edullisesti alle 300 mikrometriä, edullisimmin alle 200 mikrometriä.

15 Sammutusväliainetta suihkutetaan korkealla paineella, edullisesti 10 - 300 bar. Paine putkistossa on tyypillisesti yli 30 bar, edullisesti yli 50 bar, edullisimmin yli 70 bar. Tyypillisesti menetelmän yhteydessä käytetään pumppuypsikköä, jossa on vakiopaineppu.

20 Keksinnön mukainen laitteisto palon sammuttamiseksi tilassa, erityisesti tunnelissa tai vastaavassa, joka laitteisto käsittää tilaan järjestettyjä suihkutuspäitä ja putkiston sammatusväliaineen johtamiseksi suihkutuspäille. Laitteisto käsittää ensimmäiset suuttimet, edullisimmin ensimmäisissä suihkutuspäissä 6, ainakin yhden sammatusväliaineverhon 25 7 muodostamiseksi tilassa ja joukon suihkutuspäitä 6, 11, 12, joissa on suojaväline, kuten suojakuppi, suihkutuspään ainakin yhden suuttimen ja/tai lämpöaktivoituvan laukaisuvälineen suojaamiseksi, ja jota laitteista käytetään vaiheittain, jossa ensimmäisessä vaiheessa muodostetaan ainakin yksi sammatusväliaineverho 7, edullisesti ensimmäisten 30 suihkutuspäiden 6, ensimmäisillä suuttimilla, ja esiaktivoidaan joukko toisia suihkutuspäitä 11, 12 vapauttamalla suojaelin suuttimen ja/tai lämpöaktivoituvan laukaisuelimen edestä, ja toisessa vaiheessa aktivoidaan yksi tai useampi toisista suihkutuspäistä 11, 12 suihkuttamaan sammatusväliainetta. Suuttimet väliaineverhon muodostamiseksi on järjestetty muodostamaan sammatusväliaineverho olennaisesti tilan 35 poikittaissuunnassa. Suihkutuspäät 6, 11, 12 ovat ei-aktivoituneina

varustetut suojavälineillä, jotka suojaavat suihkutuspään ainakin yhtä suutinta ja/tai lämpöaktivoituvaa laukaisuvälinettä.

5 Laitteisto on jaettu useisiin palovyöhykkeisiin 4 venttiilielinten 16, 16' ja vastaventtiilien 14, 15 avulla. Laitteisto käsittää ainakin yhden, edullisesti useita tunnistimia 17 palon havaitsemiseksi.

10 Laitteisto käsittää tilan reuna-alueille järjestetyt suihkutuspääät 11. Ainakin reuna-alueille järjestetyt suihkutuspääät 11 on tyypillisesti järjestetty 3-5 m korkeuteen tilan lattiatasosta. Laitteisto käsittää kuvion sovellutusmuodossa myös keskialueelle järjestettyjä suihkutuspääitä 12, jotka on järjestetty keskimmäiseen pääjohtoon 10. Laitteisto voidaan sovittaa kunkin sovellutuskohteen mukaan, jolloin mm. putkiston vierakkäisten pääjohtojen lukumäärä ja suihkutuspäiden väliset etäisyydet 15 voivat vaihdella. Laitteistossa voi olla sammatusväliaineverhon muodostamisessa käytettyjen suihkutuspäiden 6 asemesta ja/tai niiden lisäksi suihkutuspääitä 13, jotka aktivoituvat suihkutamaan sammatusväliainetta ensimmäisessä vaiheessa.

20 Keksinnön mukainen ratkaisu soveltuu erityisen hyvin käytettäväksi tunneleissa. Tällöin tyypillisesti järjestelmä käsittää lukuisia peräkkäisiä palovyöhykeitä 4. Palovyöhykkeet on muodostettu esimerkiksi venttiiliin 16, 16' ja vastaventtiilien 14, 15 avulla. Tyypillisesti palotapauksessa aiheutuu esimerkiksi paloilmaisimen 17 signaalin johdosta useiden vyöhykkeiden 4 aktivoointi ensimmäiseen vaiheeseen, jossa sammatusväliaineverhoja 7 muodostetaan ja esiaktivoidaan suihkutuspääitä 11, 12. Varsinainen tarkasti kohdistettu sammustustapahtuma alkaa vasta ainakin yhden toisen suihkutuspään aktivoitussa suihkuttamaan sammatusväliainetta. Suihkutuspääitä voidaan esiaktivoida sammatusväliaineverhon yhdelle ensimmäiselle puolelle tai yhdelle toiselle puolelle tai sammatusväliaineverhon molemmille puolille. Jos ensimmäisessä vaiheessa muodostetaan useita sammatusväliaineverhoja voidaan suihkutuspäiden esiaktivointi aikaansaada esimerkiksi sammatusväliaineverhojen välisellä alueelle. Luonnollisesti tämä riippuu miten palovyöhykkeet on tilassa muodostettu ja useiden palovyöhykkeiden tapauksessa mitkä vyöhykkeet ovat esiaktivoituneet. Tyypillisessä tapauksessa on siten mahdollista, että tilassa, kuten tunnelissa esiaktivoituu

useita vyöhykkeitä, jolloin muodostuu useita sammatusväliaine verhoja, mutta toisen vaiheet suihkutuspäiden laukeamisia tapahtuu tyypillisesti vain palokohteessa.

5 Keksinnön mukaisessa ratkaisussa käytetään tyypillisesti hakijan omia suihkutuspäitä, jotka kykenevät muodostamaan sammatusväliainesumusuihkun, jolla on hyvä tunkeutuvuus palokohteeseen.

Alan ammattihenkilölle on selvää, että keksintö ei ole rajoitettu edellä esitettyihin sovellutusmuotoihin, vaan sitä voidaan vaihdella oheisten patenttivaatimusten puitteissa. Selityksen yhteydessä on käytetty jokais uita tunnusmerkkejä toistensa yhteydessä. Tunnusmerkkejä käyttää keksinnön yhteydessä myös toisistaan erillisinä.

10

## **Patenttivaatimukset**

1. Menetelmä palon sammuttamiseksi tilassa, erityisesti tunnelissa tai vastaavassa, jossa menetelmässä suihkutetaan sammatusväliainetta tilassa suihkutuspäillä, tunnettu siitä, että menetelmässä ensimmäisessä vaiheessa vaikutetaan palosta johtuvien kuumien kaasujen virtaukseen ja lämpötilaan suihkuttamalla tilaan sammatusväliainetta, erityisesti aikaansaamalla tilaan ainakin yksi sammatusväliaineverho (7) ja esiaktivoidaan tilassa ainakin osa suihkutuspäistä (11, 12) valmiustilaan ja toisessa vaiheessa aktivoidaan ainakin yksi suihkutuspää suihkuttamaan sammatusväliainetta.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että ensimmäisessä vaiheessa sammatusväliaineverho (7) muodostetaan olennaisesti tilan poikittaissuunnassa.
3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että sammatusväliaineverho (7) muodostetaan suihkutuspäillä (6), joita on järjestetty tilan poikittaissuuntaan.
4. Jonkin patenttivaatimuksista 1 - 3 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että suihkutuspäitä (11, 12) valmiustilaan esiaktivaitaessa vapautetaan suihkutuspään ainakin yhden suuttimen ja/tai lämpöaktivoituvan laukaisuvälineen suojavaeline.
5. Jonkin patenttivaatimuksista 1 - 4 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että menetelmässä tila on jaettu palovyöhykkeisiin (4).
6. Jonkin patenttivaatimuksista 1 - 5 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että tila on jaettu palovyöhykkeisiin (4), jolla kulla-kin muodostetaan tarvittaessa ainakin yksi sammatusväliaineverho (7) ja ainakin osa kyseisen palovyöhykkeen suihkutuspäistä (11, 12) esiaktivoidaan valmiustilaan manuaalisesti tai paloilmaisimen (17) antaman signaalin perusteella.

7. Jonkin patenttivaatimuksista 1 - 6 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että sammutusväliaineena käytetään vesipitoista nestettä ja/tai vesipitoisen nesteen ja kaasun seosta.

5 8. Jonkin patenttivaatimuksista 1 - 7 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että suihkutuspäillä suihkutetaan sammutusväliainesumua, erityisesti vesisumua.

10 9. Jonkin patenttivaatimuksista 1 - 8 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että sammutusväliainetta suihkutetaan korkealla paineella, edullisesti 10 - 300 bar.

15 10. Jonkin patenttivaatimuksista 1 - 9 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että vierekkäiset palovyöhykkeet on muodostettu ainakin reuna-alueiltaan osittain päällekkäin.

11. Laitteisto palon sammuttamiseksi tilassa, erityisesti tunnelissa tai vastaavassa, joka laitteisto käsitteää tilaan järjestettyjä suihkutuspäitä ja putkiston sammutusväliaineen johtamiseksi suihkutuspäille, tunnettu siitä, että laitteisto käsitteää ensimmäiset suuttimet, edullisimmin ensimmäisissä suihkutuspäissä, ainakin yhden sammutusväliaineverhon (7) muodostamiseksi tilassa ja joukon suihkutuspäitä (6, 11, 12), joissa on suojaväline, kuten suojakuppi, suihkutuspään ainakin yhden suuttimen ja/tai lämpöaktivoituvan laukaisuvälineen suojaamiseksi, ja jota laitteistoa käytetään vaiheittain, jossa ensimmäisessä vaiheessa vaikutetaan palosta johtuvien kuumien kaasujen virtaukseen ja lämpötilaan suihkuttamalla tilaan sammutusväliainetta, erityisesti muodostamalla ainakin yksi sammutusväliaineverho (7), edullisesti ensimmäisten suihkutuspäiden (6), ensimmäisillä suuttimilla, ja esiaktivoidaan joukko toisia suihkutuspäitä (11, 12) vapauttamalla suojaelin suuttimen ja/tai lämpöaktivoituvan laukaisuelimen edestä, ja toisessa vaiheessa aktivoidaan yksi tai useampi toisista suihkutuspäistä (11, 12) suihkuttamaan sammutusväliainetta.

35 12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että suuttimet väliaineverhon muodostamiseksi on järjestetty muodostamaan sammutusväliaineverho (7) olennaisesti tilan poikittaissuunnassa.

13. Patenttivaatimuksen 11 tai 12 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että suihkutuspää (6, 11, 12) ovat ei-aktivoituneina varustetut suojavälineillä, jotka suojaavat suihkutuspään ainakin yhtä suutinta ja/tai lämpöaktivoituvaa laukaisuvälinettä.

14. Jonkin patenttivaatimuksista 11 - 13 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että laitteisto on jaettu useisiin palovyöhykkeisiin (4).

15. Jonkin patenttivaatimuksista 11 - 14 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että laitteisto on jaettu useisiin palovyöhykkeisiin (4) venttiilielinten (16, 16') ja/tai vastaventtiilien (14, 15) avulla.

16. Jonkin patenttivaatimuksista 11 - 15 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että laitteisto käsittää ainakin yhden tunnistimen (17) palon havaitsemiseksi.

17. Jonkin patenttivaatimuksista 11 - 16 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että laitteisto käsittää tilan reuna-alueille järjestetyt suihkutuspää (11).

18. Jonkin patenttivaatimuksista 11 - 17 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että ainakin reuna-alueille järjestetyt suihkutuspää (11) on järjestetty 3-5 m korkeuteen tilan lattiatasosta.

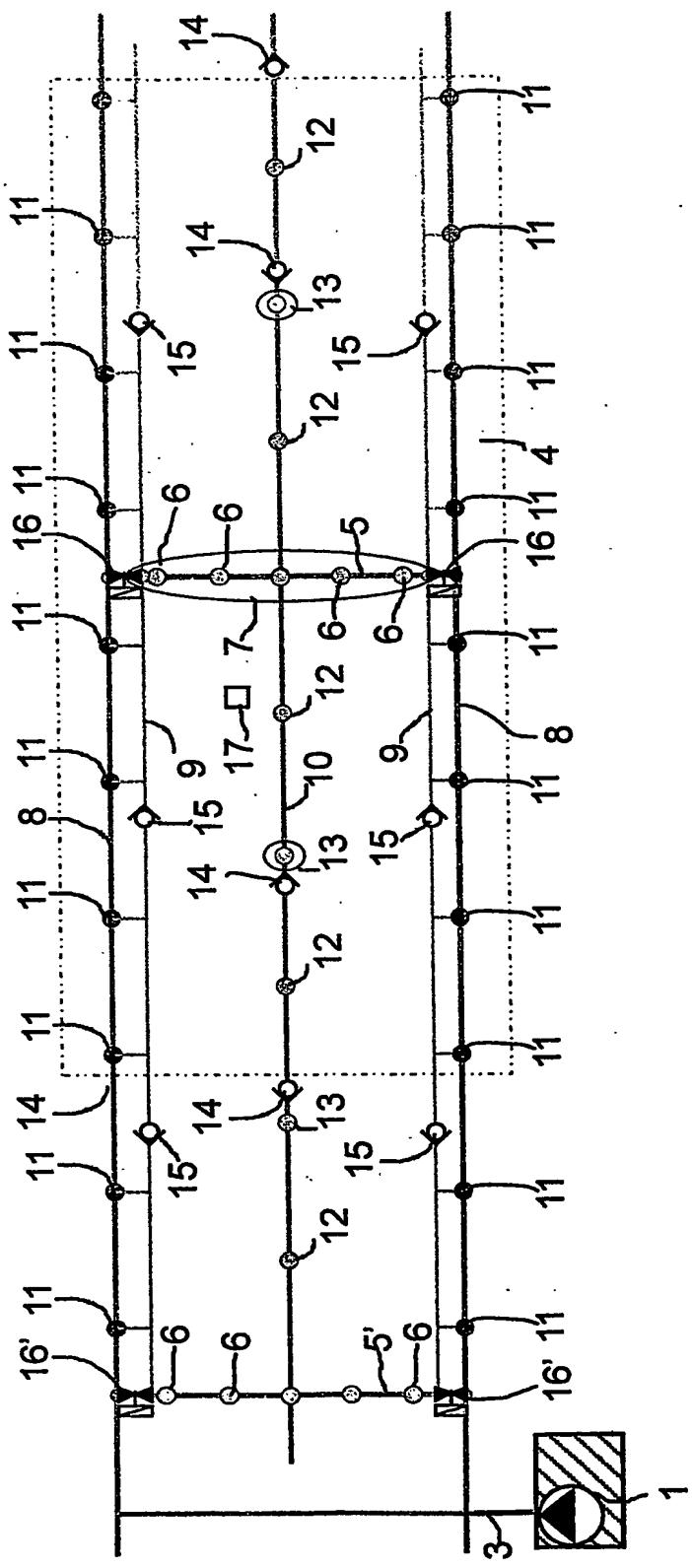
## (57) TIIVISTELMÄ

Menetelmä palon sammittamiseksi tilassa, erityisesti tunnelissa tai vastaavassa, jossa menetelmässä suihkutetaan sammutusväliainetta tilassa suihkutuspäillä. Menetelmässä ensimmäisessä vaiheessa vaikutetaan palosta johtuvien kuumien kaasujen virtaukseen ja lämpötilaan suihkuttamalla tilaan sammutusväliainetta, erityisesti aikaansaamalla tilaan ainakin yksi sammutusväliaineverho (7) ja esiaktivoidaan tilassa ainakin osa suihkutuspäistä (11, 12) valmiustilaan ja toisessa vaiheessa aktivoidaan ainakin yksi suihkutuspää suihkuttamaan sammutusväliainetta. Keksintö kohdistuu myös laitteistoon.

15

(Fig. 1)

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9



7  
FIG.

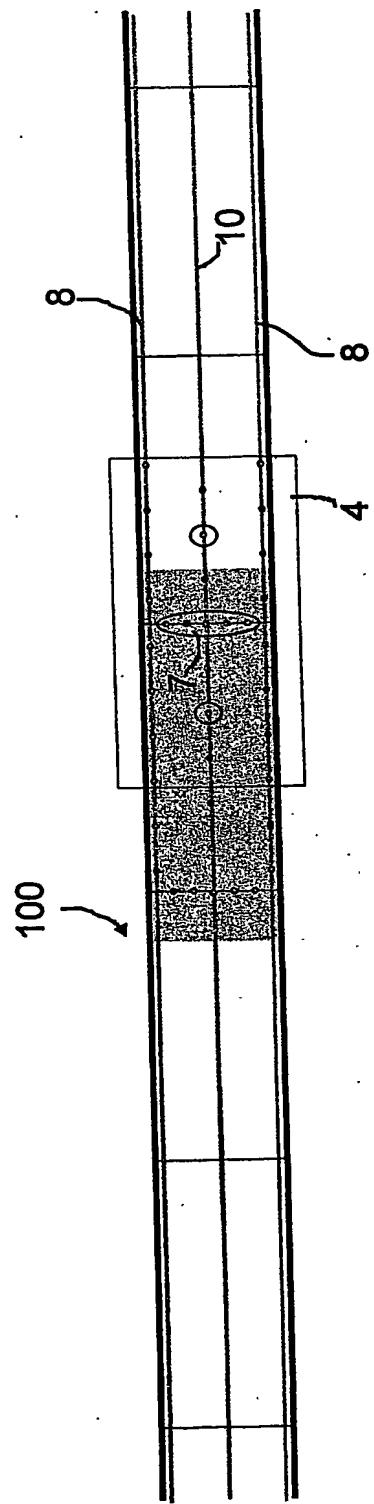


FIG. 2